

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number 10-074429

(43) Date of publication of application 17.03.1998

(51) Int.Cl.

H01H 13/70  
G06F 3/02  
G11B 15/10

(21) Application number 08-232354

(71) Applicant : AIWA CO LTD

(22) Date of filing : 02.09.1996

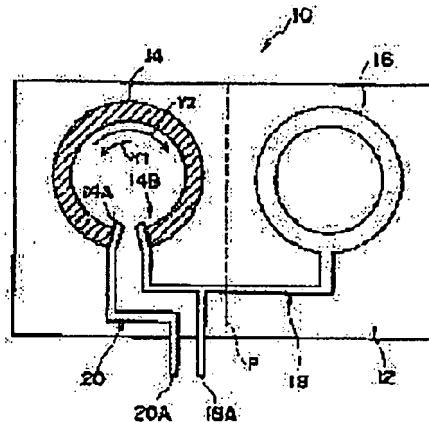
(72) Inventor : NAKADA KANAME

## (54) JOGGING PAD, AND INFORMATION INPUT DEVICE

## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an operating terminal realizing miniaturization, light weight, the reduction of the number of part items, and a cost, and the improvement of reliability and resolution.

**SOLUTION:** In a jogging pad 10, a thin resistor 14 and a thin conductor 16 are printed on one side inner side of a sheet 12 folded by the center line P and in a position in accordance with the resistor 14 and a thickness direction on the other side inner side respectively. That is, the jogging pad 10 has airtight structure, and is thinly formed by a few parts. The conductor 16 is electrically connected to the end part 14B of the resistor 14, and when the sheet 12 is pressed, a resisting value between both the ends of the resistor 14 is changed because a pressed part is pressed down and the resistor 14 is brought into contact with the conductor 16 in a position corresponding to the pressed part. Also, the resistant value changes following the movement of the pressed part, and in accordance with the movement direction and the movement quantity. Thus, an electric change is caused in accordance with the pressing motion or movement action of the sheet 12 in this constitution.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J.P.)

(2) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-74429

(13)公開日 平成10年(1998)3月17日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	府内整理番号	F I	技術表示箇所
H 01 H 13/70		4235-5G	H 01 H 13/70	E
G 06 F 3/02	3 1 0		G 06 F 3/02	3 1 0 A
C 11 B 15/10	5 1 1	9198-5D	C 11 B 15/10	5 1 1 A

審査請求 未請求 請求項の数 7 O.L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平8-232354

(22)出願日 平成 8年(1996)9月2日

(71)出願人 000000491

アイワ株式会社

東京都台東区池之端1丁目2番11号

(72)発明者 中田 要

東京都台東区池之端1丁目2番11号 アイ  
ワ株式会社内

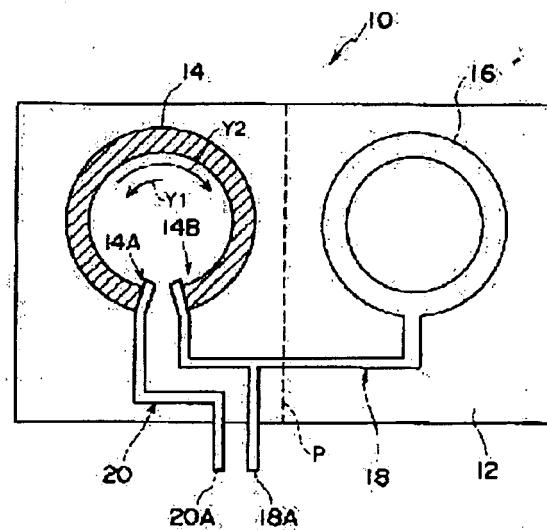
(74)代理人 弁理士 中島 淳 (外4名)

(54)【発明の名称】 ジョグパッド及び情報入力装置

(57)【要約】

【課題】 小型化、軽量化、部品点数の削減、コストの低減、信頼性向上及び分解能の向上を図ることができる操作端末を提供する。

【解決手段】 ジョグパッド1.0では中心線Pで折り曲げられるシート1.2の一方の内側に薄い抵抗体1.4が、他方の内側における抵抗体1.4と厚さ方向に対応する位置に薄い導体1.6が、各々印刷されている。即ち、ジョグパッド1.0は気密構造であり且つ少ない部品で薄く成形されている。導体1.6は抵抗体1.4の端部1.4Bに電気的に接続されており、シート1.2を押圧すると、押圧部が凹み該押圧部に対応する位置で抵抗体1.4と導体1.6とが接触するため、抵抗体1.4の両端間の抵抗値が変化する。また、該抵抗値は押圧部の移動に伴い、移動方向及び移動量に応じて変化する。このようにシート1.2の押圧動作又は押圧部の移動動作に応じて電気的変化が発生する構造になっている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 対向した一对の平面部を有するシート状の絶縁体で構成され、一方の平面部が他方の平面部側へ押圧された場合押圧部分が凹み弾性力で元に復帰するよう構成された支持部材と、

両端が近接するようにループ状に成形され、前記一对の平面部の一方の対向面に配置された薄板状の抵抗体と、一端が前記抵抗体の一端に導通状態とされ、前記一对の平面部の他方の対向面に前記抵抗体と対向し且つ非押圧状態で離れて配置された薄板状の導体と、  
を有し、

前記一方の平面部が押圧された場合押圧部分に対応した位置で前記抵抗体と導体とが直接接触し、前記平面部が押圧されたまま押圧部分が抵抗体の配置に沿って移動した場合押圧部分の移動に応じて前記抵抗体と導体との接触部分が移動することで、前記接触部分で直列に接続された抵抗体と導体とで構成される電気回路に寄与する前記抵抗体の抵抗値が変化する、  
ことを特徴とするジョグパッド。

【請求項2】 前記一对の平面部の隙間における導体又は抵抗体の配置部分以外の部分にスペーサが設置されている、  
ことを特徴とする請求項1記載のジョグパッド。

【請求項3】 前記抵抗体は、一方の端部の外周側に第1の突出部を有し、他方の端部の内周側に、前記第1の突出部と幅方向に重なりをもって形成された第2の突出部を有する、  
ことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のジョグパッド。

【請求項4】 所定のジョグパッドの表面を押圧する又は押圧したまま押圧部分を移動させることによって、予め該押圧動作又は移動動作に対応して設定された情報を入力するための情報入力装置であって、  
対向した一对の平面部を有するシート状の絶縁体で構成され、一方の平面部が他方の平面部側へ押圧された場合押圧部分が凹み弾性力で元に復帰するよう構成された支持部材と、

両端が近接するようにループ状に成形され、前記一对の平面部の一方の対向面に配置された薄板状の抵抗体と、一端が前記抵抗体の一端に導通状態とされ、前記一对の平面部の他方の対向面に前記抵抗体と対向し且つ非押圧状態で離れて配置された薄板状の導体と、  
を含んで構成されたジョグパッドと、

前記抵抗体の両端に所定の電位差が設けられた状態で前記一方の平面部が押圧された場合に、前記抵抗体の両端の電位を検出する検出手段と、  
前記検出手段で検出された電位に基づいて、入力された情報を特定する入力情報特定手段と、

を有する情報入力装置。

【請求項5】 前記入力情報特定手段は、

前記検出手段で検出された電位に基づいて、前記一方の平面部が押圧されたまま押圧部分が移動したか否かを判定する判定手段と、  
前記判定手段により押圧部分が移動したと判定された場合、前記検出された電位に基づいて移動動作に対応した情報を特定する移動動作特定手段と、  
を含むことを特徴とする請求項4記載の情報入力装置。

【請求項6】 前記入力情報特定手段は、

前記検出手段で検出された電位に基づいて、前記一方の平面部が押圧されたまま押圧部分が移動したか否かを判定する判定手段と、  
前記判定手段により押圧部分が移動していないと判定された場合、前記検出された電位に基づいて押圧動作に対応した情報を特定する押圧動作特定手段と、  
を含むことを特徴とする請求項4記載の情報入力装置。

【請求項7】 前記押圧動作特定手段は、前記検出された電位が変化し該変化した電位が所定時間以上持続した場合のみ前記情報を特定する、  
ことを特徴とする請求項6記載の情報入力装置。

## 20 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ジョグパッド及び情報入力装置に係り、より詳しくは、表面を押圧する又は押圧したまま押圧部分を移動させることによって、予め該押圧動作又は移動動作に対応して設定された情報を入力する操作部としてのジョグパッド、及び該ジョグパッドを備えた情報入力装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、ミニディスクが情報記憶媒体として広く用いられるようになってきた。このミニディスクには、音声データのみならず、表題やコメント等の文字データも1700文字程度記録することができる。それに伴い、近年のミニディスク録音再生機等には、文字入力機能を備えたものが多い。

【0003】 このような文字入力機能を備えたミニディスク録音再生機では、文字入力のためにキーボードでなく通常は図1-1に示すジョグダイヤル9-6及び図1-6に示すディスプレイ4-4を備えている。ジョグダイヤル9-6には回転つまみ9-7が設けられており、この回転つまみ9-7を矢印V-1又は矢印V-2方向に回転させることにより、図1-6のディスプレイ4-4に所定の配列で表示された文字列に対してカーソル7-2を矢印W-1又は矢印W-2方向に移動させて所望の文字を選択し、別に設けられた図1-1の確定キー9-8を操作することで文字を入力していた(図1-6の文字列7-4は入力された文字列を示す)。

【0004】 ところで、上記ジョグダイヤルには通常ロータリーエンコーダが使用されている。このロータリーエンコーダの構造は通常の回転ボリュームとほぼ同一で

あり、例えば、図1-2に示す絶縁体のシート9-0に印刷

3  
された2つの抵抗パターン9.2、9.4の各々に摺動子が回転摺動することで図13に示すような出力A、出力Bを得、これら出力A、出力Bの和(A+B)が変化することで1ステップを検出する。さらに、図13の例では、A+Bが「0、1、3、2、0」と変化するか「0、2、3、1、0」と変化するかによって回転方向を検出することができる。なお、出力A、出力Bの和(A+B)は、出力Aの値を1の位、出力Bの値を2の位に設定した2進数のデシマル値を示している。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記ロータリーエンコーダは、通常のボリュームとほとんど同じ形状をしており、5mm～10mm程度の厚みがあった。

【0006】また、ロータリーエンコーダは基本的に単機能部品であるため、文字入力モードに入るための操作やミニディスクの再生開始、ミニディスクへの録音開始等の操作は、別に設けられた操作キーを用いて実行指示していた。前述した確定キーと操作キーはオペレータが押して操作するため、タクトスイッチと呼ばれている。即ち、従来のミニディスク録音再生機等には、ジョグダイヤルとタクトスイッチの両方が設けられていた。

【0007】また、ロータリーエンコーダで構成されたジョグダイヤルでは、操作するための回転つまりが別途必要であった。さらに、部品の内部構成として、抵抗パターン、摺動子接点、回転軸、軸受等の機構部品が必要であった。

【0008】上記の要因により、従来のロータリーエンコーダで構成されたジョグダイヤルを有するミニディスク録音再生機では、小型化及び軽量化が困難であり、部品定数を減らし装置コストを低減することが困難であった。

【0009】また、抵抗パターンに摺動子が摺動することで得られる電気出力を検出して、即ち検出を摺動による接触に頼っていたため、誤作動を無くすことは困難であり装置の信頼性向上のネックになっていた。

【0010】一方で、回転角に対する分解能はロータリーエンコーダ内部の印刷分解能に依存していた。例えば、一般的に用いられる小型の直径1.5cm～2.0cmのもので、10～30ステップ程度の分解能が限界であった。即ち、小型化を図るにあたり、分解能の向上に限界があった。

【0011】本発明は上記問題点を解消するために成されたものであり、文字等の情報の入力や機能選択を行うためのジョグパッドであり、小型化、軽量化、部品点数の削減、コストの低減、信頼性向上及び分解能の向上を図ることができるジョグパッドを提供することを第1の目的とし、このようなジョグパッドが操作部として設けられた情報入力装置を提供することを第2の目的とする。

## 【0012】

【課題を解決するための手段】上記の第1の目的を達成するために、請求項1記載のジョグパッドは、対向した一对の平面部を有するシート状の絶縁体で構成され、一方の平面部が他方の平面部側へ押圧された場合押圧部分が凹み弹性力で元に復帰するよう構成された支持部材と、両端が近接するようにループ状に成形され、前記一对の平面部の一方の対向面に配置された薄板状の抵抗体と、一端が前記抵抗体の一端に導通状態とされ、前記一对の平面部の他方の対向面に前記抵抗体と対向し且つ非押圧状態で離れて配置された薄板状の導体と、を有し、前記一方の平面部が押圧された場合押圧部分に対応した位置で前記抵抗体と導体とが直接接触し、前記平面部が押圧されたまま押圧部分が抵抗体の配置に沿って移動した場合押圧部分の移動に応じて前記抵抗体と導体との接触部分が移動することで、前記接触部分で直列に接続された抵抗体と導体とで構成される電気回路に寄与する前記抵抗体の抵抗値が変化することを特徴とする。

【0013】また、請求項2記載のジョグパッドは、請求項1記載のジョグパッドにおいて、前記一对の平面部の隙間における導体又は抵抗体の配置部分以外の部分にスペーサが設置されていることを特徴とする。

【0014】また、請求項3記載のジョグパッドでは、請求項1又は請求項2に記載のジョグパッドにおいて、前記抵抗体は、一方の端部の外周側に第1の突出部を有し、他方の端部の内周側に、前記第1の突出部と幅方向に重なりをもって形成された第2の突出部を有する、ことを特徴とする。

【0015】また、上記の第2の目的を達成するため、請求項4記載の情報入力装置は、所定のジョグパッドの表面を押圧する又は押圧したまま押圧部分を移動させることによって、予め該押圧動作又は移動動作に対応して設定された情報を入力するための情報入力装置であって、対向した一对の平面部を有するシート状の絶縁体で構成され、一方の平面部が他方の平面部側へ押圧された場合押圧部分が凹み弹性力で元に復帰するよう構成された支持部材と、両端が近接するようにループ状に成形され、前記一对の平面部の一方の対向面に配置された薄板状の抵抗体と、一端が前記抵抗体の一端に導通状態とされ、前記一对の平面部の他方の対向面に前記抵抗体と対向し且つ非押圧状態で離れて配置された薄板状の導体と、を含んで構成されたジョグパッドと、前記抵抗体の両端に所定の電位差が設けられた状態で前記一方の平面部が押圧された場合に、前記抵抗体の両端の電位を検出する検出手段と、前記検出手段で検出された電位に基づいて、入力された情報を特定する入力情報特定手段と、を有することを特徴とする。

【0016】また、請求項5記載の情報入力装置では、請求項4記載の情報入力装置において、前記入力情報特定手段は、前記検出手段で検出された電位に基づいて、前記一方の平面部が押圧されたまま押圧部分が移動した

か否かを判定する判定手段と、前記判定手段により押圧部分が移動したと判定された場合、前記検出された電位に基づいて移動動作に対応した情報を特定する移動動作特定手段と、を含むことを特徴とする。

【0017】また、請求項6記載の情報入力装置では、請求項4記載の情報入力装置において、前記入力情報特定手段は、前記検出手段で検出された電位に基づいて、前記一方の平面部が押圧されたまま押圧部分が移動したか否かを判定する判定手段と、前記判定手段により押圧部分が移動していないと判定された場合、前記検出された電位に基づいて押圧動作に対応した情報を特定する押圧動作特定手段と、を含むことを特徴とする。

【0018】また、請求項7記載の情報入力装置では、請求項6記載の情報入力装置において、前記押圧動作特定手段は、前記検出された電位が変化し該変化した電位が所定時間以上持続した場合のみ前記情報を特定する、ことを特徴とする。

【0019】上記請求項1記載のジョグパッドは、対向した一对の平面部を有するシート状の絶縁体で構成された支持部材を備えている。この支持部材は、対向した一对のシート状の絶縁体で構成しても良いし、1枚のシート状の絶縁体を所定の位置で二つ折りにして成形しても良いし、1枚のシート状の絶縁体をU字状に屈曲させて成形しても良い。また、支持部材は、一方の平面部が他方の平面部側へ押圧された場合押圧部分が凹み弹性力で元に復帰するよう構成されている。

【0020】このような支持部材における一对の平面部の一方の対向面には、両端が近接するようにループ状に成形された薄板状の抵抗体が配置され、一对の平面部の他方の対向面には、抵抗体と対向し且つ非押圧状態で離れるように薄板状の導体が配置されている。この導体の一端は抵抗体の一端に導通状態とされている。

【0021】このような構成のジョグパッドの表面を押圧すると（即ち、一方の平面部が他方の平面部側へ押圧されると）、押圧部分が凹み押圧部分に対応した位置で抵抗体と導体とが直接接觸する。これにより、抵抗体において、導体との接觸部分と導体に接続された一端とが電気的に短絡し、その接觸部分で直列に接続された抵抗体と導体とで構成される電気回路に寄与する抵抗体の抵抗値（以下、抵抗値Rとする）が変化する。具体的には、非接觸状態での抵抗体の両端間の抵抗値を抵抗値R<sub>0</sub>とすると、抵抗値Rは抵抗値R<sub>0</sub>から接觸部分の位置（押圧部分の位置）に応じて低下する。即ち、抵抗値Rの抵抗値R<sub>0</sub>からの変化量に基づいて押圧部分の位置を特定することが可能となる。なお、押圧した直後の抵抗値Rを抵抗値R<sub>1</sub>とする。

【0022】また、ジョグパッドの表面を押圧したまま抵抗体の配置に沿って、導体に接続された一端に接近する方向へ移動させると、抵抗体における導体との接觸部分と導体に接続された一端とが接近することになり、抵

抗値Rは抵抗値R<sub>1</sub>から徐々に高くなり、押圧部分の移動量に応じた変化量だけ抵抗値が上昇する。

【0023】一方、ジョグパッドの表面を押圧したまま抵抗体の配置に沿って、導体に接続された一端から遠ざかる方向へ移動させると、抵抗体における導体との接觸部分と導体に接続された一端とが遠ざかることになり、抵抗値Rは抵抗値R<sub>1</sub>から徐々に低くなり、押圧部分の移動量に応じた変化量だけ抵抗値が低下する。

【0024】このように抵抗値Rの抵抗値R<sub>1</sub>からの変化傾向及びその変化量に基づいて、押圧部分の移動方向及び移動量を特定することが可能となる。

【0025】なお、抵抗体は両端が近接するようにループ状に成形されている。具体的には、図1の抵抗体1-4のように円形としても良いし、図1-4（A）の抵抗体1-4-Tのように橢円形としたり、図1-4（B）の抵抗体1-4-Uのように多角形としても良い。このように抵抗体を両端が近接したループ状に成形することにより、上記のように押圧部分を抵抗体の配置に沿って移動させる場合に、ループ状の抵抗体に沿って繰り返し何度も同じ軌道を移動させることができる。即ち、押圧部分を移動させる際の移動量の制約が無く、自由度が高い。

【0026】以上のように、請求項1記載のジョグパッドでは、ジョグパッドの押圧時に抵抗体と導体とで構成された電気回路に寄与する抵抗体の抵抗値Rの変化傾向及び変化量を検出することにより、ジョグパッド表面の押圧部分の位置、該押圧部分の移動方向及び移動量を特定することが可能となる。

【0027】従って、例えば、ジョグパッド表面の押圧部分の位置や押圧部分の移動方向・移動量に対応して予め各種の情報を設定しておき、所望の情報に対応して押圧動作又は移動動作を行えば、上記抵抗値Rを検出し、検出した抵抗値Rの変化に基づいて押圧部分の位置、該押圧部分の移動方向及び移動量を特定し、特定した押圧部分の位置、該押圧部分の移動方向及び移動量に対応した上記所望の情報を特定することが可能となる。このように請求項1記載のジョグパッドを用いて、従来のジョグダイヤル並びにタクトスイッチと同等の情報入力を行うことが可能となる。

【0028】その一方で請求項1記載のジョグパッドは、薄板状の抵抗体、導体及びシート状の支持部材のみで構成されており、回転つまみやその回転軸等の部品を別途設ける必要が無いので、全体を非常に薄く成形することができ、小型化・軽量化を図ることができる。また、部品点数を少なくすることができるので、コストの低減を図ることができる。

【0029】また、請求項1記載のジョグパッドでは、一对の平面部の一方の対向面に抵抗体を、他方の対向面に導体を、それぞれ設置しているので、気密構造にすることができる。これにより、抵抗体の両端間の抵抗値R等を検出する際に、当該検出において埃、ガス、粉塵等

の影響で誤差・ばらつきが生じることを防止できる。また、従来のように摺動子の電気的接点を抵抗体に沿って摺動させるのではなく、予め対向させて配置した導体と抵抗体とを接触させるだけなので、検出を摺動による接觸に頼っていた従来に比べ、検出の信頼性を向上させることができる。

【0030】さらに、請求項1記載のジョグパッドでは、予め押圧部分の移動量を細かく分類し分類した多数の移動量の各々に情報を設定しておくことにより、容易に検出分解能を向上させることができる。

【0031】以上説明した請求項1記載のジョグパッドにおいて、請求項2記載の発明のように、一対の平面部の隙間における導体又は抵抗体の印刷部分以外の部分にスペーサを設置することにより、ジョグパッドが押圧されていないときに導体と抵抗体とをより確実に離れた状態にすることができる、検出の信頼性をさらに向上させることができる。

【0032】また、請求項3記載の発明では、例えば、図9(A)、(B)に示すように、抵抗体14Sにおいて、一方の端部の外周側に第1の突出部を設け、他方の端部の内周側に第2の突出部と幅方向に重なりをもって形成された第2の突出部を設けることにより、抵抗体の両端部を近接して配置することができる。これにより、抵抗体の一方の端部から他方の端部へ押圧部分を移動させるときに、ジョグパッドを押圧しているにもかかわらず抵抗体と導体とが非接触状態になることを回避でき、例えば、抵抗体を押圧していないと誤って判定してしまうことを防止することができる。

【0033】次に、上記請求項4記載の情報入力装置はジョグパッドを備えており、このジョグパッドは、対向した一対の平面部を有するシート状の絶縁体で構成された支持部材を備えている。また、支持部材は、一方の平面部が他方の平面部側へ押圧された場合押圧部分が凹み弾性力で元に復帰するよう構成されている。

【0034】このような支持部材における一対の平面部の一方の対向面には、両端が近接するようにループ状に成形された薄板状の抵抗体が配置され、一対の平面部の他方の対向面には、抵抗体と対向し且つ非押圧状態で離れるように薄板状の導体が配置されている。この導体の一端は抵抗体の一端に導通状態とされている。

【0035】このような構成のジョグパッドの表面を押圧すると（即ち、一方の平面部が他方の平面部側へ押圧されると）、押圧部分が凹み押圧部分に対応した位置で抵抗体と導体とが直接接觸する。これにより、抵抗体において、導体との接觸部分と導体に接続された一端とが電気的に短絡し、接觸部分で直列に接続された抵抗体と導体とで構成される電気回路に寄与する抵抗体の抵抗値Rが変化する。具体的には、非接触状態での抵抗体の両端間の抵抗値を抵抗値R<sub>0</sub>とすると、抵抗値Rは抵抗値R<sub>0</sub>から接觸部分の位置（押圧部分の位置）に応じて低

下する。即ち、抵抗値Rの抵抗値R<sub>0</sub>からの変化量に基づいて押圧部分の位置を特定することが可能となる。なお、押圧した直後での抵抗値Rを抵抗値R<sub>1</sub>とする。

【0036】また、ジョグパッドの表面を押圧したまま抵抗体の配置に沿って、導体に接続された一端に接近する方向へ移動させると、抵抗体における導体との接觸部分と導体に接続された一端とが接近することになり、抵抗値Rは抵抗値R<sub>1</sub>から徐々に高くなり、押圧部分の移動量に応じた変化量だけ抵抗値が上昇する。

10 【0037】一方、ジョグパッドの表面を押圧したまま抵抗体の配置に沿って、導体に接続された一端から遠ざかる方向へ移動させると、抵抗体における導体との接觸部分と導体に接続された一端とが遠ざかることになり、抵抗値Rは抵抗値R<sub>1</sub>から徐々に低くなり、押圧部分の移動量に応じた変化量だけ抵抗値が低下する。

【0038】このように抵抗値Rの抵抗値R<sub>1</sub>からの変化傾向及びその変化量に基づいて、押圧部分の移動方向及び移動量を特定することが可能となる。

20 【0039】ところで、請求項4記載の情報入力装置では、予め押圧動作又は移動動作に対応して情報が設定されている。また、情報入力装置には、抵抗体の両端の電位を検出する検出手段が設けられており、この検出手段によって、抵抗体の両端に所定の電位差が設けられた状態でジョグパッドを押圧した場合（一方の平面部が押圧された場合）に、抵抗体の両端の電位を検出することができる。

30 【0040】前述したように、検出される電位は、最初の押圧部分の位置に応じて変化し、その後押圧部分の移動方向及び移動量に応じて変化するので、入力情報特定手段によって前記検出された電位から電位の変化を求める、求めた電位の変化に対応した最初の押圧部分の位置、押圧部分の移動方向及び移動量を特定し、特定した最初の押圧部分の位置、押圧部分の移動方向及び移動量に対応した情報（即ち入力された情報）を特定することができる。このように請求項4記載の情報入力装置によれば、従来のジョグダイヤル並びにタクトスイッチと同等の情報入力をを行うことができる。

40 【0041】また、請求項4記載の情報入力装置には、前述した請求項1記載のジョグパッドと同等のジョグパッドが操作部として設けられているので、請求項1記載のジョグパッドと同等の効果、即ち小型化、軽量化、部品点数の削減、コストの低減、信頼性向上及び分解能の向上といった効果を得ることができる。

【0042】上記入力情報特定手段は、具体的には請求項5記載の発明のように、判定手段と移動動作特定手段とを含んで構成することができる。まず、判定手段によって前記検出された電位に基づいて、一方の平面部が押圧されたまま押圧部分が移動したか、否か（押圧部分が移動することなく押圧が中止されたか）を判定する。ここで、押圧部分が移動したと判定された場合、移動動作

特定手段によって前記検出された電位から電位の変化を求める、求めた電位の変化に対応した押圧部分の移動動作（押圧部分の移動方向及び移動量）を特定し、該移動動作に対応した情報を特定することができる。

【0043】一方、上記入力情報特定手段は、具体的には請求項6記載の発明のように、判定手段と押圧動作特定手段とを含んで構成することができる。まず、判定手段によって前記検出された電位に基づいて、一方の平面部が押圧されたまま押圧部分が移動したか否かを判定する。ここで、押圧部分が移動していない、即ち押圧部分が移動することなく押圧が中止されたと判定された場合、押圧動作特定手段によって前記検出された電位から電位の変化を求める、求めた電位の変化に対応した押圧動作（押圧部分の位置）を特定し、該押圧部分の位置に対応した情報を特定することができる。

【0044】但し、ショグパッドに不意に接触して押圧することもありうる。そこで、請求項7記載の発明のように押圧動作特定手段は、検出された電位が変化し該変化した電位が所定時間以上持続した場合のみ情報を特定するよう構成すれば、ショグパッドへの不意な接触等の場合に押圧動作特定手段が毎回動作するといった無駄な動作を防止することができる。

#### 【0045】

##### 【発明の実施の形態】

【第1実施形態】以下、図面を参照して第1実施形態を説明する。以下の第1実施形態では、ミニディスク録音再生機等で文字入力を行うための情報入力装置に本発明を適用した例を示す。

【0046】図1には、情報入力装置における操作部としてのショグパッド10の構成を示す。ショグパッド10には、弾性を有する薄板状の絶縁体で構成された略長方形のシート12と、全体的に円弧状で円弧の一部を切り欠いた形状とされた抵抗体14と、該抵抗体14と略同一の大きさの円弧状の導体16と、抵抗体14の端部14Bと導体16とを電気的に接続し且つ外部への端子18Aが形成された配線18と、一端が抵抗体14の端部14Aに接続され他端が外部への端子20Aとされた配線20と、が設けられている。

【0047】これらシート12、抵抗体14、導体16、配線18、20は全て薄く成形されており、シート12は破線Pで示す中心線において折り曲げられる。図2に示すように抵抗体14はシート12の折り曲げられた一方の内側に印刷されており、導体16はシート12の折り曲げられた他方の内側における抵抗体14の印刷位置に対応する位置に印刷されている。

【0048】また、図2に示すようにショグパッド10では、スペーサーシート22を間に挟んで折り曲げられ、折り曲げたシート12の内側両面とスペーサーシート22の上下面とを接着剤24で接着している。これらスペーサーシート22及び接着剤24の厚みによって、

抵抗体14と導体16とは離れた状態で保持される。

【0049】なお、スペーサーシート22は図2に示すように抵抗体14及び導体16の印刷位置に対応する位置では孔23が設けられており、抵抗体14と導体16とは間に何も挟まない状態で対向している。

【0050】また、ショグパッド10は非常に薄く成形されており、厚さF1は一例として約0.3mmに、抵抗体14と導体16との間隔F2は約0.1～0.2mmに、それぞれ設定されている。

【0051】また、図15(A)に示すように、折り曲げられた状態のショグパッド10の表面には、抵抗体14が印刷された位置を示すライン80が表記されており、内側のラインと外側のラインとの間の領域が操作領域84となる。また、外側のライン80の近傍には所定角度間隔でマーク82が印刷されており、このマーク82の間隔は従来のロータリエンコーダの1ステップに相当する。

【0052】ところで、シート12は弾性を有するので、指等で押圧した場合に押圧部分が凹み、押圧を止めた場合押圧部分は元に戻る。これにより、図15(A)に示す操作領域84を指等で図2に矢印Qで示すように押圧した場合、シート12における押圧部分が凹み該押圧部分に対応する導体16と抵抗体14とが接触することになる。また、押圧したままその押圧部分を操作領域84内で移動させた場合、その移動に伴って導体16と抵抗体14との接触部も移動することになる。

【0053】次に、図3を用いて、情報入力装置1-1の構成を説明する。図3に示すように、ショグパッド10の端子18Aは接地されており、もう一方の端子20Aには、抵抗28の一端と電圧検出端子30とが接続されている。抵抗28の他端には一定の直流電圧（Bボルト）が印加された定電圧印加端子32が接続されている。電圧検出端子30には電圧計36が接続されており、この電圧計36は電圧検出端子30の直流電圧を測定する。この測定結果はマイクロコンピュータ（マイコン）40へ出力される。マイコン40にはミニディスク記録再生装置等の動作部42とディスプレイ44とが接続されている。なお、抵抗28の抵抗値をR1、抵抗体14の抵抗値をR2とする。

【0054】このような情報入力装置1-1において、ショグパッド10を押圧していない状態では、定電圧印加端子32～端子18A間の抵抗値は（R1+R2）となり、電圧検出端子30の電圧は（B×R2/（R1+R2））となる。この電圧を解放電圧Cとする。

【0055】ショグパッド10を押圧し導体16と抵抗体14とを接触させた場合、抵抗体14における接触点と端子18Aとが電気的に短絡するため、端子20A～端子18A間の抵抗値はR2よりも低下する。その低下量は抵抗体14における接触点の位置、即ち端部14A、14B間のどこに位置するかによって変化する。こ

のように、端子2.0A～端子1.8A間の抵抗値がR2よりも低下するに伴い、電圧検出端子3.0の電圧は解放電圧Cよりも低くなる。なお、ジョグパッド10を押圧している状態での電圧検出端子3.0の電圧を動作電圧Vとする。

【0056】即ち、押圧後の端子2.0A～端子1.8A間の抵抗値をR2Xとすると、動作電圧Vは  $(B \times R2X) / (R1 + R2X)$  となる。R2 > R2Xであるので、解放電圧C > 動作電圧Vとなる。

【0057】また、ジョグパッド10における押圧部分を移動させた場合、その移動方向及び移動量に応じて端子2.0A～端子1.8A間の抵抗値が変化し、これに伴い動作電圧Vが変化する。

【0058】例えば、押圧部分を図1の矢印Y2方向に移動させると、端子2.0A～端子1.8A間の抵抗値は移動量に応じて低下し、これに伴い動作電圧Vも移動量に応じて低下する。逆に、押圧部分を図1の矢印Y1方向に移動させると、端子2.0A～端子1.8A間の抵抗値は移動量に応じて増加し、これに伴い動作電圧Vも移動量に応じて増加する。

【0059】マイコン40は、電圧計3.6で検出された動作電圧Vの情報を時々刻々と取り込み、上記のような動作電圧Vの変化を検出する。そして、この動作電圧Vの変化に基づいて、押圧部分の移動方向及び移動量を検出する。

【0060】さらに、図16に示すように文字入力モード時にディスプレイ44に表示された文字列に対して、マイコン40は押圧部分の移動方向及び移動量に応じて、カーソル72を矢印W1又は矢印W2方向に移動させる。具体的には、図15(A)の操作領域8.4でマーク8.2に対応する位置を横切った回数だけカーソル72を移動させる。その移動方向は、押圧部分を図15(A)の矢印Y1方向に移動させた場合、図16における矢印W1方向とし、押圧部分を図15(A)の矢印Y2方向に移動させた場合、図16における矢印W2方向とする。

【0061】そしてカーソル72の移動完了後に、該カーソル72で指示された文字を入力された文字情報として特定する機能を有する。さらにマイコン40は、特定した文字情報をディスプレイ44の領域44Aに表示すると共に、所定のタイミング(文字入力完了時等)で動作部42へ出力する。動作部42では、例えば、特定された文字情報をミニディスクに記録する等の動作を行う。

【0062】次に、第1実施形態における作用を説明する。まず、ジョグパッド10の押圧部分を図15(A)の矢印Y2方向に移動させた場合の電圧検出端子3.0の電圧変化を、図4を用いて説明する。

【0063】図4に示すように、ジョグパッド10の押圧を開始する時間T1までは電圧検出端子3.0の電圧は

解放電圧Cで一定であるが、時間T1にジョグパッド10を押圧すると急に低下する。その後、時間T2に押圧部分を矢印Y2方向に移動させると、動作電圧Vは移動量に応じて徐々に増加し、押圧部分が端部14Bに達した時間T3には解放電圧Cに戻る。ところが、その直後押圧部分が端部14Aに移ると、端子2.0Aと端子1.8Aとが電気的に短絡されるので動作電圧Vは「0」となる。

【0064】以後、押圧部分を矢印Y2方向に再度移動させると、動作電圧Vは移動量に応じて徐々に増加し、押圧部分が端部14Bに達した時間T4には上記時間T3のときと同様に解放電圧Cに戻る。これ以後は、時間T5～T6のように動作電圧Vは(0～解放電圧C)の範囲で押圧部分の移動に応じた増加を繰り返す。

【0065】次に、図5を用いてマイコン40による入力情報特定処理を説明する。図5のステップ10.2では電圧計3.6によって電圧検出端子3.0の電圧を検出し、次のステップ10.4では検出された電圧が解放電圧Cから変化したか否かを判定する。ここで、検出された電圧が解放電圧Cから変化していない場合はジョグパッド10が押圧されていないと判断することができるので、ステップ10.2へ戻り電圧の検出を繰り返す。

【0066】一方、ステップ10.4で電圧が解放電圧Cから変化した場合はジョグパッド10が押圧されたと判断することができ、ステップ10.6へ進む。ステップ10.6では再度電圧計3.6によって電圧検出端子3.0の電圧(ここでは動作電圧V)を検出し、次のステップ10.8では検出された動作電圧Vが解放電圧Cに戻ったか否かを判定する。但し、このステップ10.8では図4の時間T3、T4の状態のように一瞬だけ動作電圧Vが解放電圧Cに戻った場合を除外するよう、解放電圧Cに戻った状態が所定時間以上継続したときのみ肯定判定する。

【0067】ここで動作電圧Vが解放電圧Cに戻っていない場合はジョグパッド10が引き続き押圧されていると判断することができるので、ステップ11.0へ進み、上記ステップ10.6で検出した動作電圧Vに基づいて動作電圧Vの変化方向及び変化量を求め、求めた動作電圧Vの変化方向及び変化量に応じて、図16に示すようにディスプレイ44に表示された文字列に対してカーソル72を矢印W1又は矢印W2方向に移動させる。その後ステップ10.6へ戻る。

【0068】一方、ステップ10.8で動作電圧Vが解放電圧Cに戻った場合はステップ11.2へ進み、上記ステップ10で移動させたカーソル72で指示された文字を入力された文字情報として特定する。

【0069】さらに、次のステップ11.4では、特定した文字情報をディスプレイ44の所定の領域44Aに表示する。そして、所定のタイミング(例えば、所望の文字全てを入力完了した時)で動作部42へ出力する。動作部42では、例えば、上記のようにして入力された

文字情報をミニディスクに記録する等の動作を行う。

【0070】以上説明した第1実施形態によれば、ジョグパッド10が押圧されその押圧部分が抵抗体14に沿って移動した場合、マイコン40が電圧検出端子30の電圧の変化に基づいて押圧部分の移動方向及び移動量を求める。求めた移動方向及び移動量に応じてディスプレイ44上のカーソル72を移動させ、最終的にカーソル72で指示された文字を入力された文字情報として特定することができる。即ち、従来のジョグダイヤルと同等の文字情報入力を行うことができる。

【0071】また、その一方でジョグパッド10は、全体を非常に薄く成形することができるので、小型化・軽量化を図ることができる。また、従来のジョグダイヤルのように回転つまりやその回転軸等の部品は必要無いので、部品点数を少なくすることができます、コストの低減を図ることができる。

【0072】また、ジョグパッド10では、折り曲げたシート12の内側に導体16と抵抗体14とを設置したので、気密構造にすることができる。これにより、動作電圧Vの検出において埃、ガス、粉塵等の影響で誤差・ばらつきが生じることを防止できる。また、従来のように電気的接点を抵抗体に沿って滑動させるのではなく、予め対向させて設置した導体16と抵抗体14とを接触させるだけなので、検出を滑動による接触に頼っていた従来に比べ、検出の信頼性を向上させることができる。

【0073】さらに、第1実施形態のジョグパッド10では、図1.5 (A) に16個のマーク82を付したように、1周当たり16ステップの分解能を持たせているが、押圧部分の移動量をさらに細分化することにより32ステップにする等、分解能を容易に向上させることができる。

【0074】なお、上記第1実施形態では、図1に示すように抵抗体14の形状が内弧状の例を示したが、抵抗体14の形状はこれに限定されるものではなく、両端が近接した長尺状であれば良い。例えば、図1.4 (A) に示すような橢円形状の抵抗体14Tを用いても良いし、図1.4 (B) に示すような多角形状の抵抗体14Uを用いても良い。

【0075】【第2実施形態】次に、第2実施形態としてジョグパッド10に、ジョグダイヤルの機能に加えタクトスイッチの機能を持たせた例を説明する。

【0076】第2実施形態における情報入力装置11及びジョグパッド10の構成は第1実施形態と同様であるので、説明を省略する。但し、図6に示すように電圧検出端子30の電圧値に対し4つの電圧範囲が設定され、各電圧範囲に前方スキップ (F-SKIP)、後方スキップ (B-SKIP)、再生 (PLAY) 及び停止 (STOP) の4つの機能情報がそれぞれ割り当てられている。具体的には、電圧0～V1を停止の電圧範囲、電圧V1～V2を再生の電圧範囲、電圧V2～V3を後方ス

キップの電圧範囲、電圧V3～V4を前方スキップの電圧範囲と割り当てている。

【0077】これに伴い、ジョグパッド10の表面には図1.5 (B) に示すように、上記各電圧範囲に対応した位置に、前方スキップ (F-SKIP)、後方スキップ (B-SKIP)、再生 (PLAY)、及び停止 (STOP) の4つの機能表示がなされている。一方、第1実施形態のようなマーク82 (ダイヤルの目盛り) は上記機能表示の外側に表示されている。

【0078】前述したようにジョグパッド10を押圧すると、その押圧部分の位置に応じて電圧検出端子30の電圧が解放電圧Cから変化する。マイコン40は、このときの解放電圧Cから変化した直後の動作電圧 (以下、動作電圧Vと称する) を検出し、検出した動作電圧Vに基づいて押圧部分の位置を特定し、該押圧部分の位置に対応した機能情報を特定する機能を有する。

【0079】次に、第2実施形態の作用としてマイコン40による入力情報特定処理を、図7を用いて説明する。なお、図7では、第1実施形態で説明した図5と同一の処理にはステップ番号の末尾に「A」を付している。

【0080】図7のステップ1.02A、1.04Aでは電圧検出端子30の電圧が解放電圧Cから変化したこと、即ちジョグパッド10が押圧されたことを検知している。ジョグパッド10が押圧されると、ステップ1.04Aで肯定判定され、ステップ1.06Aへ進む。ステップ1.06Aでは動作電圧Vを検出し、次のステップ1.07では解放電圧Cから変化した直後の動作電圧Vが所定時間以上継続したか否かを判定する。

【0081】例えば、ジョグパッド10を押圧したまま移動せずに所定時間以上持続させると、ステップ1.07で肯定判定されステップ1.13へ進む。ステップ1.13では、動作電圧Vが停止の電圧範囲、再生の電圧範囲、後方スキップの電圧範囲、前方スキップの電圧範囲のどの範囲内にあるかを判定することにより、動作電圧Vに対応する機能情報を特定する。例えば、変化した直後の電圧値がV1～V2の範囲内にある場合、機能情報として「再生」を特定する。

【0082】さらに、次のステップ1.14Aでは、上記特定した情報、例えば、「再生」をディスプレイ44の所定の領域4.4Aに表示すると共に、動作部4.2へ出力する。動作部4.2では、例えば、特定された機能情報「再生」に基づいてミニディスクの再生動作を行う。

【0083】ところで、本第2実施形態の情報入力装置11は、第1実施形態で説明したジョグダイヤルの機能も有する。図示しないモード設定キーで文字入力モードとし、図1.6に示すようにディスプレイ44に文字列を表示させる。この状態で図1.5 (B) のジョグパッド10を押圧しその押圧部分を矢印Y1又は矢印Y2方向に回転させると、図7のステップ1.07、1.08Aをいず

15.

れも否定判定され、以後ステップ10.6Aでの動作電圧Vの検出と、ステップ11.0Aでの検出した動作電圧Vの変化に応じたカーソル7.2(図16参照)の移動とを繰り返す。そして、押圧を止めると、動作電圧Vは解放電圧Cに戻るので、ステップ10.8Aで肯定判定され、ステップ11.2Aへ進む。ステップ11.2Aでは第1実施形態と同様に、カーソル7.2で指示された文字を入力された文字情報をとして特定する。さらに、次のステップ11.4では、特定した文字情報をディスプレイ4.4の所定の領域4.4Aに表示し、所定のタイミング(例えば、所望の文字全てを入力完了した時点)で動作部4.2へ出力する。動作部4.2では、例えば、上記のようして入力された文字情報をミニディスクに記録する等の動作を行う。

【008.4】以上説明した第2実施形態によれば、所望の機能情報に対応した位置でジョグパッド1.0を所定時間以上押圧すると、電圧検出端子3.0の電圧が変化し、変化した直後の動作電圧V<sub>1</sub>に基づいて押圧部分の位置を特定し、該押圧部分の位置に対応した機能情報を特定することができる。即ち、従来のタクトスイッチと同等の情報入力を行うことができる。

【008.5】なお、第2実施形態では、ジョグダイヤルの機能とタクトスイッチの機能とを兼ね備えたジョグパッド1.0を説明したが、もちろんタクトスイッチの機能のみを備えたジョグパッドを実現できることは言うまでもない。例えば、図7の制御ルーチンでステップ11.0A、11.2Aの処理を省略することにより、タクトスイッチの機能のみの入力情報特定処理を実行することができる。

【008.6】ところで、図1に示すジョグパッド1.0において、抵抗体1.4の端部1.4A、1.4Bの間隔が指による1回の押圧範囲よりも広い場合には、指で抵抗体1.4に沿って押圧部分を移動させ端部1.4Bに達して端部1.4Aに移る時、指が一時的にジョグパッド1.0から離れることになる。このとき図8に示すように、電圧検出端子3.0の電圧は、指が端部1.4Bから離れた時間T<sub>1</sub>から端部1.4Aに接触した時間T<sub>2</sub>までの間、解放電圧Cで一定に維持される。

【008.7】上記第1、第2実施形態では、図5のステップ10.8及び図7のステップ10.8Aにおいて動作電圧Vが所定時間以上解放電圧Cに戻っている場合のみジョグパッド1.0への押圧が終了したと判断するようにしているが、上記時間T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>の間隔が上記所定時間以上になると、誤ってジョグパッド1.0への押圧が終了したと判断するおそれがある。

【008.8】そこで、ジョグパッド1.0では抵抗体1.4の端部1.4A、1.4Bの間隔を狭くすることが望ましい。図9(A)、(B)には端部1.4A、1.4Bの間隔を狭くした抵抗体1.4Sの構成例を示す。環状の抵抗体1.4Sにおいて、図9(B)に示すように端部1.4Aで

16.

は内側に突出部1.4Cが設けられており、端部1.4Bでは外側に突出部1.4Dが設けられている。突出部1.4C、1.4Dは、図9(B)に示す幅Dだけ環状の抵抗体1.4Sの半径方向に重なりを持っている。

【008.9】このように端部1.4A、1.4Bの間隔を狭くした抵抗体1.4Sを用いた場合、電圧検出端子3.0の電圧は図10に示すように変化する。この図10から明らかのように、動作電圧Vが所定時間以上解放電圧Cで継続することは無くなる。これにより、誤ってジョグパッド1.0への押圧が終了したと判断することを防止できる。なお、図9(A)、(B)に示す抵抗体1.4Sを用いた場合、指が突出部1.4Dの先端に達する前に突出部1.4Cの先端に接触するため、動作電圧Vが解放電圧Cに達する前に(解放電圧Cよりも若干低い電圧Eのときに)指が突出部1.4Cの先端に接触し(図10の時間T<sub>1</sub>)、動作電圧Vが「0」となる。

【009.0】

【発明の効果】請求項1又は請求項4に記載の発明によれば、ジョグパッドの押圧時に抵抗体と導体とで構成された電気回路に寄与する抵抗体の抵抗値Rを検出すれば、該抵抗値Rの変化に基づいて押圧部分の位置、該押圧部分の移動方向及び移動量を特定し、特定した押圧部分の位置、該押圧部分の移動方向及び移動量に対応した情報を特定することができる。

【009.1】また、回転つまみやその回転軸等の部品を別途設ける必要が無いため、全体を非常に薄く成形することができ、小型化・軽量化を図ることができる。また、部品点数を少なくすることができ、コストの低減を図ることができる。

【009.2】また、一対の平面部の一方の対向面に抵抗体を、一対の平面部の他方の対向面に導体を、それぞれ設置しているので、気密構造にすることができる。抵抗体の両端間の抵抗値R等を検出する際に、当該検出において埃、ガス、粉塵等の影響で誤差・ばらつきが生じることを防止できる。また、従来のように摺動子の電気的接点を抵抗体に沿って摺動させるのではなく、予め対向させて配置した導体と抵抗体とを接触させるだけなので、検出を摺動による接觸に頼っていた従来に比べ、検出の信頼性を向上させることができる。

【009.3】更に、予め押圧部分の移動量を細かく分類し分類した多数の移動量の各々に情報を設定しておくことにより、容易に検出分解能を向上させることができる。

【009.4】また、請求項2記載の発明によれば、ジョグパッドが押圧されていないときに導体と抵抗体とをより確実に離れた状態にすることができる、検出の信頼性をさらに向上させることができる。

【009.5】また、請求項3記載の発明によれば、ジョグパッドを押圧しているにもかかわらず抵抗体と導体とが非接触状態になることを回避することができる。

【0096】また、請求項7記載の発明によれば、押圧動作特定手段は、検出された電位が変化し該変化した電位が所定時間以上持続した場合のみ情報を特定するので、ジョグパッドへの不意な接触等の場合に押圧動作特定手段が毎回動作するといった無駄な動作を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ジョグパッドの内部構造を示す概略図である。

【図2】ジョグパッドの厚さ方向の断面図である。

【図3】ジョグパッドを操作部として用いた情報入力装置のブロック図である。

【図4】第1実施形態における電圧検出端子の電圧の時間的変化を示すグラフである。

【図5】第1実施形態における入力情報特定処理の制御ルーチンを示す流れ図である。

【図6】第2実施形態における電圧検出端子の電圧の時間的変化を示すグラフである。

【図7】第2実施形態における入力情報特定処理の制御ルーチンを示す流れ図である。

【図8】抵抗体の両端が所定値以上離れている場合の電圧検出端子の電圧の時間的変化を示すグラフである。

【図9】(A)は両端間の距離が短くなるよう改造した抵抗体の全体図であり、(B)は抵抗体の両端附近の構造を示す拡大図である。

【図10】図9(A)の抵抗体を用いた場合の電圧検出\*

\*端子の電圧の時間的変化を示すグラフである。

【図11】従来のジョグダイヤル及び確定キーの一例を示す図である。

【図12】従来のロータリーエンコーダの一例を示す図である。

【図13】図12のロータリーエンコーダを用いた場合の出力の時間的変化を示すグラフ及び表である。

【図14】(A)は抵抗体の形状を橢円形にした例を示す図であり、(B)は抵抗体の形状を四角形にした例を示す図である。

【図15】(A)は第1実施形態におけるジョグパッドの表面を示す図であり、(B)は第2実施形態におけるジョグパッドの表面を示す図である。

【図16】文字入力モードのときのディスプレイの表示例を示す図である。

【符号の説明】

1.0 ジョグパッド

1.1 情報入力装置

1.2 シート(支持部材)

1.4 抵抗体

1.4A、1.4B 突出部

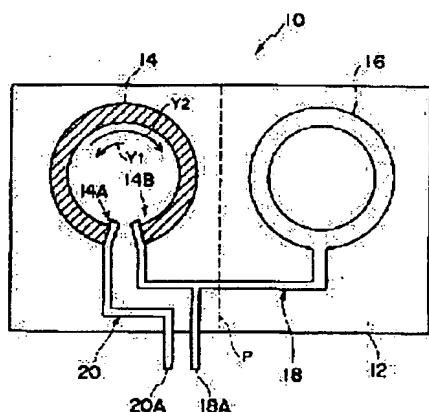
1.6 導体

2.2 スペーサーシート(スペーサ)

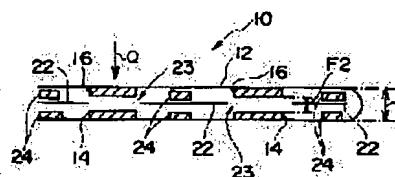
3.0 電圧検出端子

4.0 マイクロコンピュータ

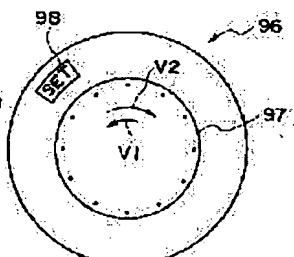
【図1】



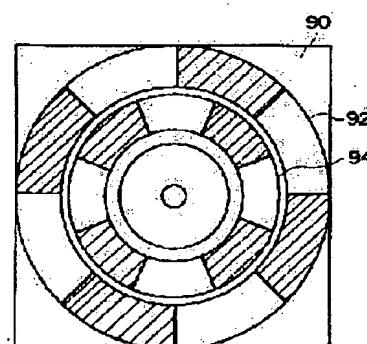
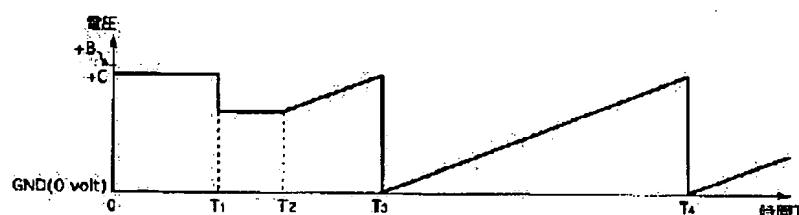
【図2】



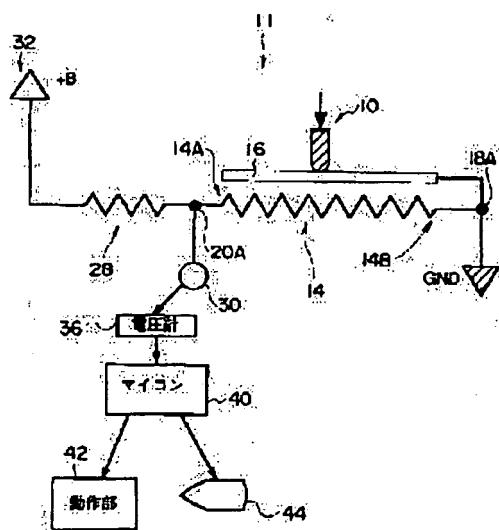
【図11】



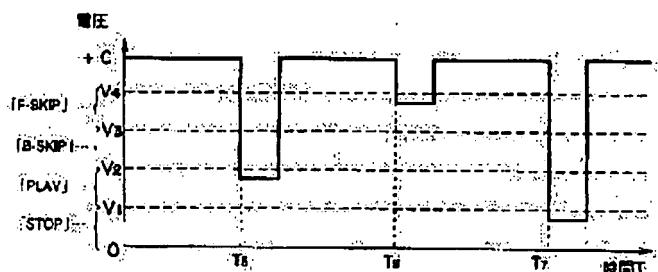
【図4】



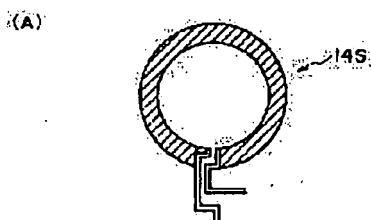
【図3】



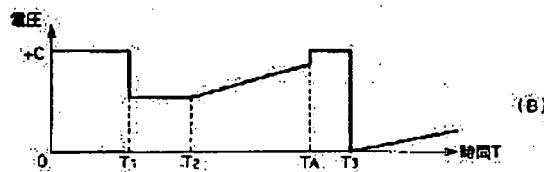
【図6】



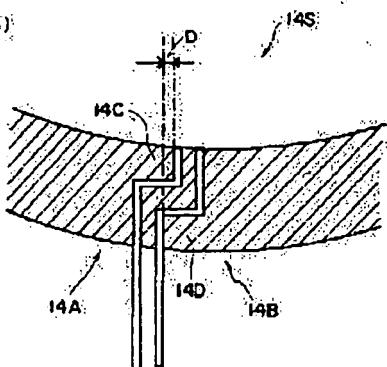
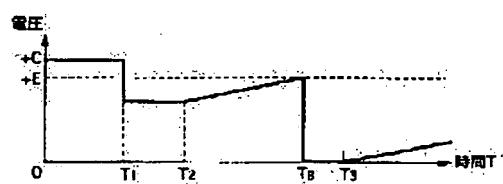
【図9】



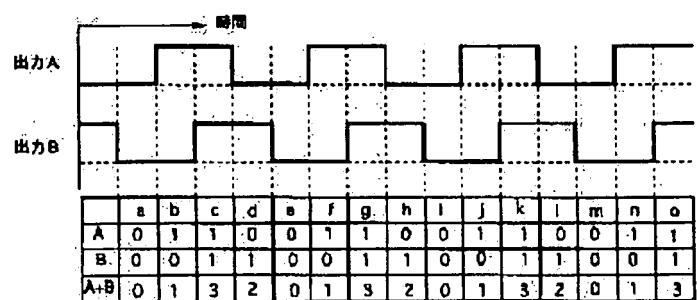
【図8】



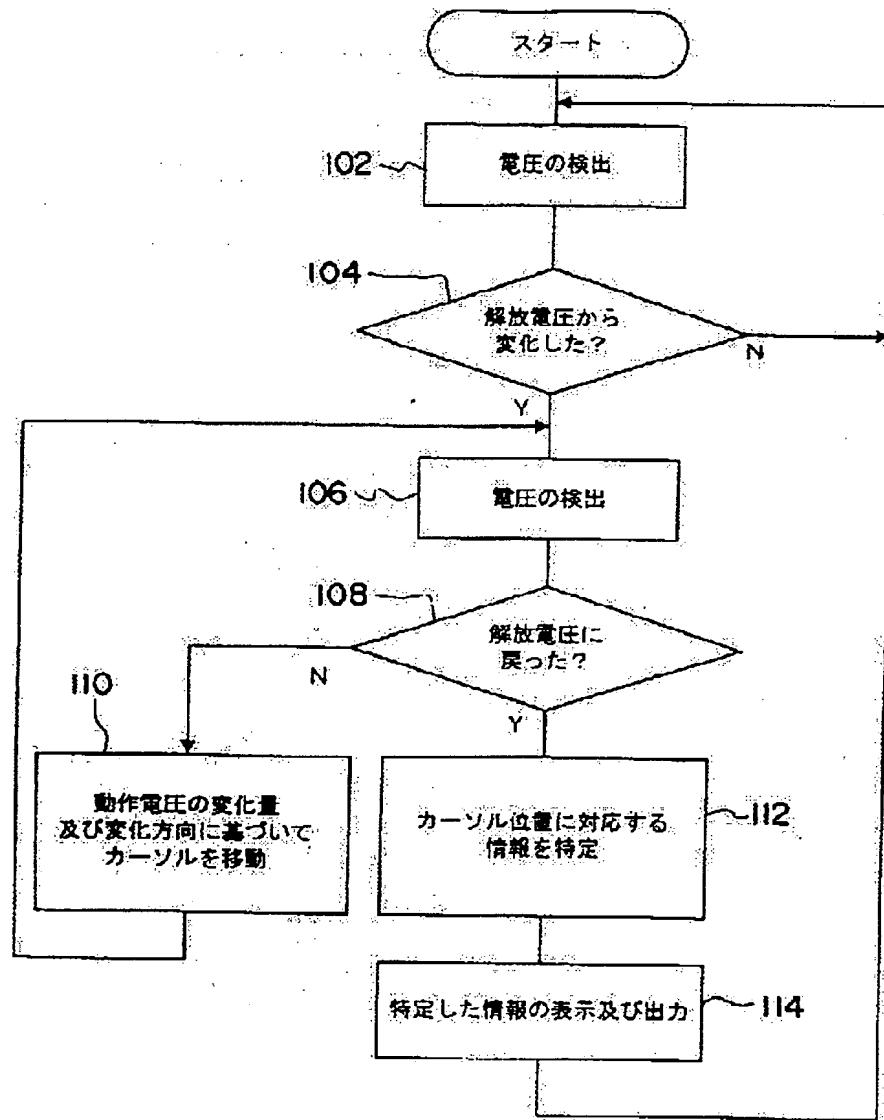
【図10】



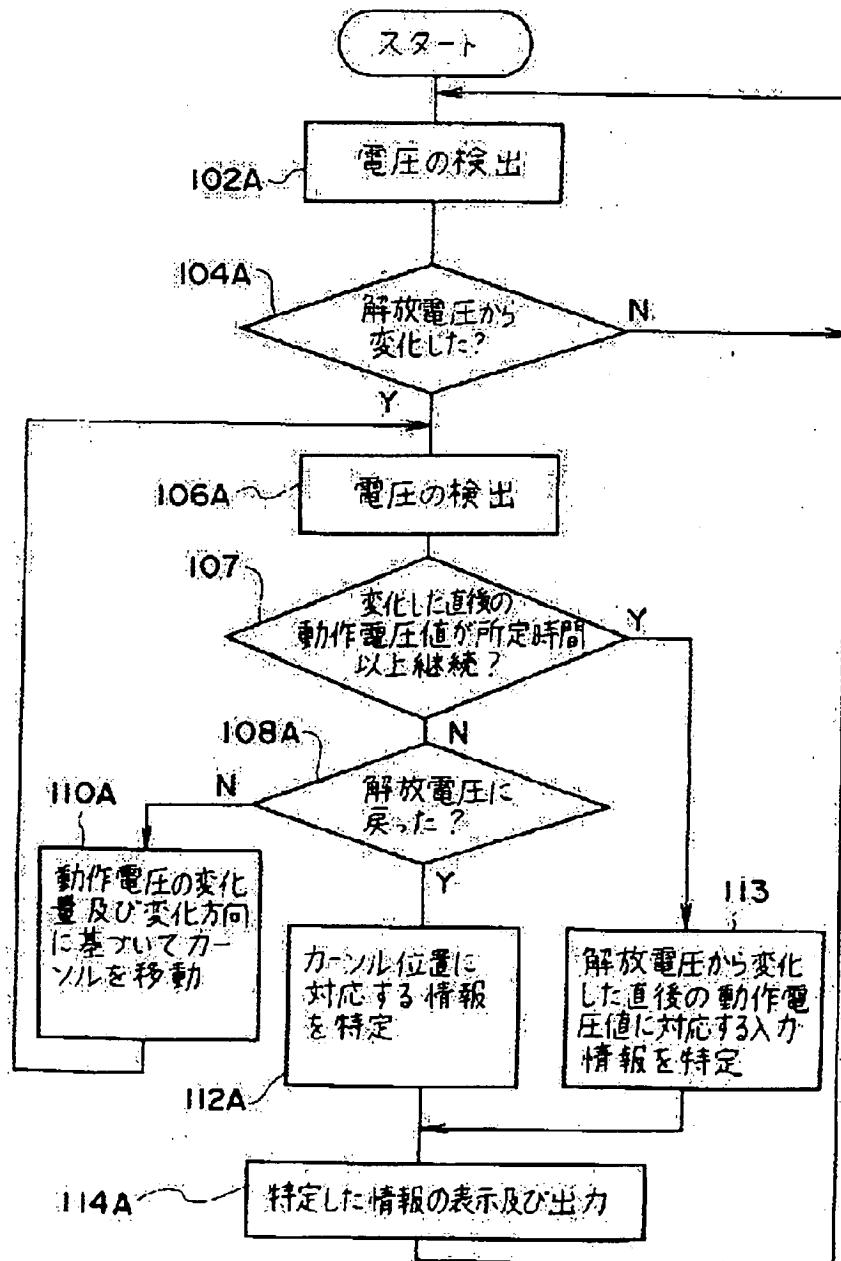
【図13】



【図5】

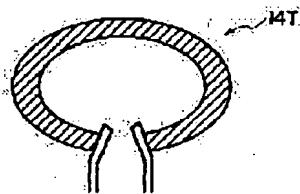


【図7】

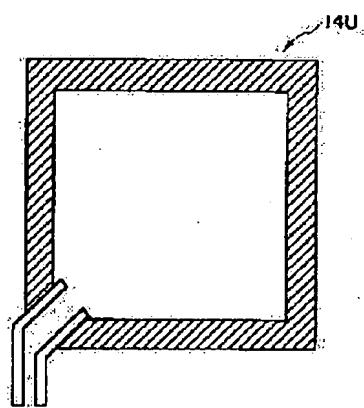


【図14】

(A)

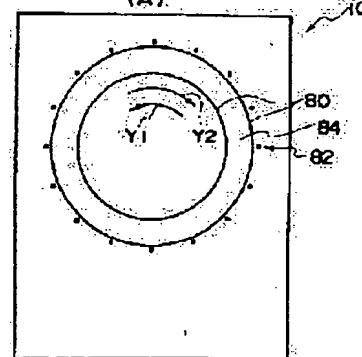


(B)

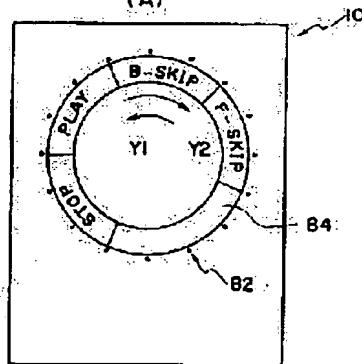


【図15】

(A)



(A)



【図16】

